

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 03 月 18 日  
Application Date

申 請 案 號：092105857  
Application No.

申 請 人：聯測科技股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 4 月 9 日  
Issue Date

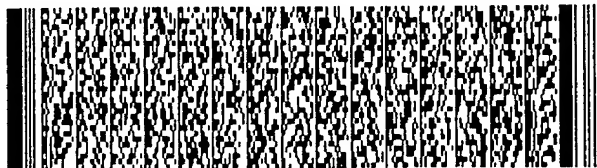
發文字號：09220351410  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具散熱片之半導體封裝件
	英 文	SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 蘇桓平
	姓 名 (英文)	1. Huan-Ping SU
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市科學工業園區力行三路2號
	住居所 (英 文)	1. No. 2, Li-Hsin Road, 3, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 聯測科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. UNITED TEST CENTER INC.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市科學工業園區力行三路2號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 2, Li-Hsin Road, 3, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 陳健三
	代表人 (英文)	1. Jackson CHEN



四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

一種具散熱片之半導體封裝件，係在一基板上開設至少一貫穿開孔，在與鉅球植佈位置同側之基板表面上以一導熱膠黏劑黏接一散熱片以封閉該貫穿開孔之一側，並於該貫穿開孔相對於該散熱片之另一側以該導熱膠黏劑黏接至少一半導體晶片至該基板上，同時於該半導體晶片與該散熱片間緊密充填該導熱膠黏劑，藉由該晶片與散熱片間富含金屬粒子之導熱膠黏層，以將晶片產生之熱量以最短散熱途徑傳遞至該散熱片上，同時因該晶片與外部裝置間受散熱片阻擋而提供電磁遮蔽效果，藉以明顯提升封裝件之電性功能。

本案代表圖：第 3 圖

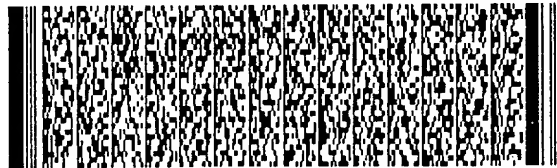
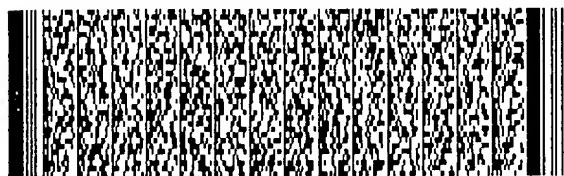
3 半導體封裝件

31 散熱片

300 貫穿開孔

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK)

A semiconductor package with a heat sink is provided, in which a substrate is formed with at least an opening penetrating therethrough. A heat sink is mounted on a surface of the substrate used to be disposed solder balls thereon, in order to close an end of the opening of the substrate through a thermally conductive adhesive. At least a chip is mounted on the other surface of the



四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

311 散熱片第一表面

311a 凸部

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK)

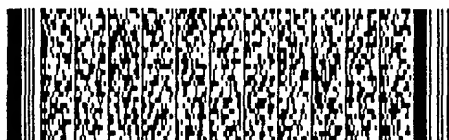
substrate opposite to the heat sink through a thermally conductive adhesive in order to cover the other end of the opening. The thermally conductive adhesive is filled in the opening between the substrate and the heat sink, so as to dissipate heat produced by the chip with shorter thermally conductive path. Moreover, by the above arrangement with the heat sink being mounted



四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK)

between the chip and an external device, it provides an electromagnetic shielding between the chip and the external device and enhances performances of electrical characteristic of the semiconductor package.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

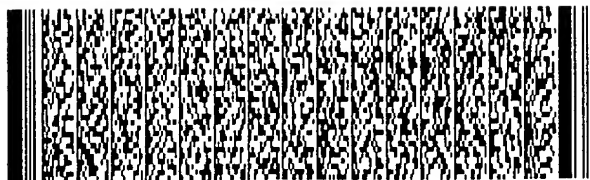
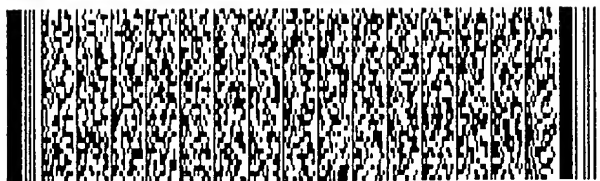
本發明係有關一種半導體封裝件，尤指一種具有散熱片之半導體封裝件，俾以提升封裝件內之半導體晶片散熱效率。

### 【先前技術】

球柵陣列 (Ball Grid Array, BGA) 半導體封裝件之所以成為今日封裝產品之主流，在於其能提供充分數量之輸入／輸出連結端 (I/O Connection) 以符合具高密度電子元件及電子電路之半導體晶片的需求。然而，半導體晶片上之電子元件及電子電路之密度愈趨高集積化，其運作產生之熱量便愈多，如不及時將半導體晶片產生之熱量有效逸散，將嚴重縮短半導體晶片之性能及壽命。

為解決上述之缺失，遂有於半導體封裝件中裝設有散熱片 (Heat Sink) 之構想應運而生。該技術係將一散熱片黏設於半導體晶片後，將該半導體晶片連同該散熱片一併包覆於封裝膠體內。此種將散熱片包覆於封裝膠體內之方式，雖有助於散熱效率之提升，但也增加半導體封裝件之整體高度，同時，半導體晶片作用表面產生之熱量，需經過半導體晶片、散熱片、封裝膠體再傳遞至大氣中，其中散熱途徑 (Thermally Conductive Path) 太過冗長，且仍需穿越傳熱速率差之封裝膠體，故其整體散熱效率仍難如預期提升。

針對上述技術中該半導體封裝件缺點，美國專利第 5,642,261 號案乃提出一種於基板上嵌設有一散熱片之半導



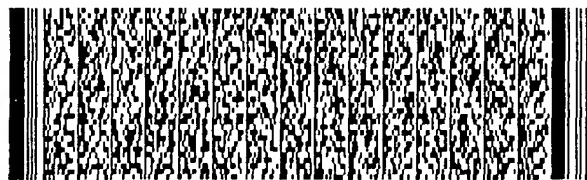
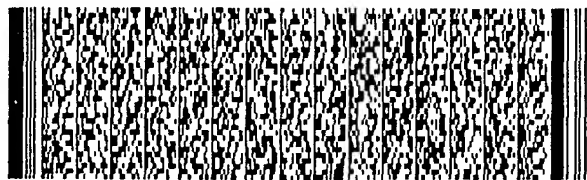
## 五、發明說明 (2)

體封裝件，如第 4 圖所示，藉該散熱片所具有之較大散熱面積，直接將晶片產生之熱量傳遞至與該半導體封裝件接連之印刷電路板 (PCB) 上。此種結構雖可在不增加半導體封裝件整體高度下提昇散熱效率，然而該種半導體封裝件須於基板上開設一貫穿該基板之嵌孔，俾供一散熱片嵌設其中，藉由該晶片與散熱片相接而將晶片產生之熱量直接由散熱片逸散至大氣中，惟因基板須開設一大小固定之嵌孔以嵌設一散熱片，該嵌孔之大小必須完全吻合該散熱片之尺寸，才得以避免外界溼氣得由基板與散熱片間產生之裂隙而進入該封裝件內部，造成製程精密度要求與作業困難度的提升，同時，該基板之熱膨脹係數 (Coefficient of Thermal Expansion) 與散熱片之熱膨脹係數有顯著之差異，往往會在溫度循環 (Thermal Cycle) 及信賴性驗證 (Reliability Test) 中所產生之熱應力效應導致基板與散熱片之接合面出現裂痕，使外界溼氣得由基板與散熱片間產生之裂隙而進入該封裝件內部，進而影響至該半導體封裝件之信賴性。

### 【發明內容】

鑒於以上所述習知技術之缺點，本發明之主要目的係提供一種具散熱片之半導體封裝件，在不增加封裝成品整體高度下，使該散熱片能有效逸散半導體晶片產生之熱量。

本發明之另一目的係提供一種具散熱片之半導體封裝件，該散熱片毋須嵌設於基板中即能提供足夠散熱面積以





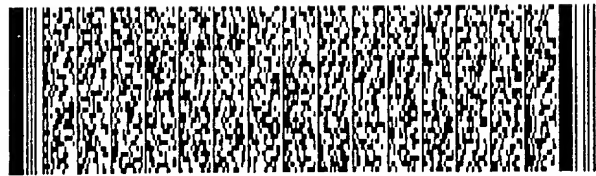
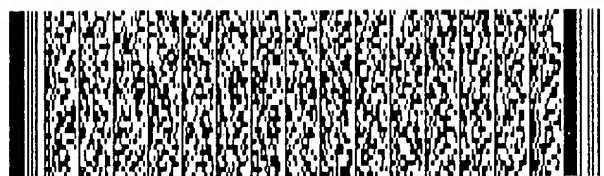
### 五、發明說明 (3)

使晶片所產生之熱量迅速逸散至外界，同時避免基板與散熱片之熱膨脹係數顯著之差異，於溫度循環及信賴性驗證中所產生之熱應力效應導致基板與散熱片之接合面出現裂痕，使外界溼氣得由基板與散熱片間產生之裂隙而進入該封裝件內部，進而影響至該半導體封裝件之信賴性等情況發生。

本發明之再一目的係提供一種具散熱片之半導體封裝件，使晶片與外部印刷電路板間受散熱片阻擋而提升電磁遮蔽效果，降低不當電磁干擾，藉以明顯提升封裝件之電性功能。

為達上揭及其它目的，本發明具散熱片之半導體封裝件係包括：一基板，該基板中開設有至少一貫穿上下表面之開孔；至少一散熱片，係具有一第一表面及一相對之第二表面，於該散熱片之第一表面上佈妥一導熱膠黏劑，使該散熱片藉之黏接至該基板上用以封閉該基板貫穿開孔之一側開口；至少一半導體晶片，係藉由一導熱膠黏劑黏置於相對該散熱片之基板貫穿孔處，並於該晶片與散熱片之間緊密充填導熱膠黏劑；複數個第一導電元件，以供該半導體晶片與該基板間形成電性藕接關係；一封裝膠體，係用以包覆該半導體晶片、複數第一導電元件及部分基板；以及複數個第二導電元件，係接置於該散熱片同側之基板上，藉以提供該基板電性導接至外部裝置。

本發明之半導體封裝件係利用於基板中開設之貫穿開孔兩側分別安置半導體晶片與散熱片，中間再以導熱膠黏



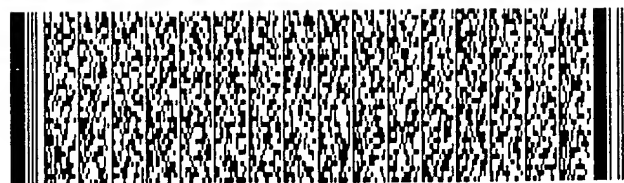
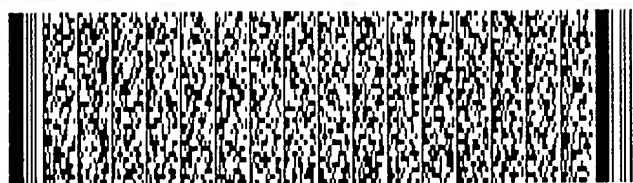
#### 五、發明說明 (4)

劑緊密充填，避免習知於基板中嵌設散熱片所增加半導體封裝件製程之困難度，以及因基板與散熱片之熱膨脹係數顯著之差異，於溫度循環 (Thermal Cycle) 及信賴性驗證 (Reliability Test) 中所產生之熱應力效應導致基板與散熱片之接合面出現裂痕，使外界溼氣得由基板與散熱片間產生之裂隙而進入該封裝件內部，進而影響至該半導體封裝件之信賴性等情況發生，同時，於半導體晶片與散熱片間黏接著之導熱膠黏劑，可使該半導體晶片產生之熱量直接經由該導熱膠黏劑傳遞到散熱片上逸散，使散熱路徑縮減到最短；再者，當封裝完成之半導體裝置回錫至印刷電路板後，該散熱片係隱置於晶片底部及印刷電路板間，原供第二導電元件接置之間隙內，因此該散熱片之增設完全不會增加封裝成品之整體厚度；此外，該半導體晶片與印刷電路板間具有該散熱片所形成之電磁屏蔽，因而更能增強該半導體晶片的電磁遮蔽效果，減少不當電磁干擾而使製成品具有較佳之電性品質。

#### 【實施方式】

第 1 圖所示者為本發明實施例之具散熱片之半導體封裝件剖面示意圖。

如圖所示，該半導體封裝件 1 為一具多晶片之開窗型球柵陣列 (WBGA, Window-BGA) 半導體封裝件結構，其係包括：一基板 10，其內開設有至少一貫穿開孔 100；一散熱片 11，用於封閉該基板貫穿開孔 100 之一邊開口；一導熱膠黏劑 12，係塗佈於該散熱片 11 上，俾供該散熱片 11 黏

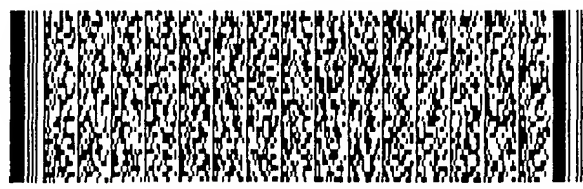
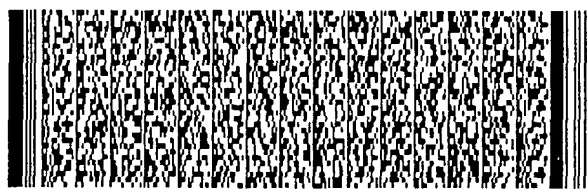


#### 五、發明說明 (5)

固至基板表面 10；一第一晶片 13a，係黏接於該基板貫穿開孔 100 相對該散熱片之另一側，並於該第一晶片 13a 與散熱片 11 之間緊密充填該導熱膠黏劑 12；複數條第一金線 14a，提供該第一晶片 13a 與基板 10 間形成電性導接；一第二晶片 13b，係藉由敷設於該第一晶片 13a 上之一膠黏層 15，黏接至該第一晶片 13a 上；複數條第二金線 14b，提供該第二晶片 13b 與基板 10 間形成電性導接；一封裝膠體 16，用以包覆該第一晶片 13a、第一金線 14a、第二晶片 13b、第二金線 14b；以及複數個鐳球 17，係安置於與該散熱片 11 同側之基板 10 上，以供該基板 10 電性連接至如印刷電路板之外部裝置。於本實施例中係採具多晶片模組 (Multichip Module) 之半導體封裝件加以詳細說明，當然，本發明亦可適用於單一晶片之半導體封裝件。

該基板 10 之材質係選自如 FR-4 樹脂、FR-5 樹脂、BT (Bismaleimide Triazine) 樹脂等有機材料之一所製成，該基板具有一上表面 101 及一相對於該上表面 101 之下表面 102，同時，於該基板 10 上開設有至少一貫穿該基板上表面 101 及下表面 102 之開孔 100。

該散熱片 11 具有一第一表面 111 及與該第一表面 111 相對之第二表面 112，係為一由銅、銅合金、銀、銀合金或其他良好導熱功能之金屬材質製得之薄板結構。而為提升該散熱片第一表面 111 與該導熱膠黏劑 12 接合能力，係將該散熱片第一表面 111 施以黑化 (Black Oxidation)、棕化 (Brown Oxidation) 或水平棕化等步驟，使該散熱片



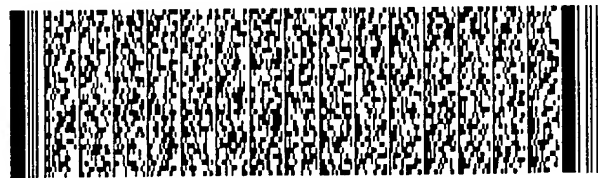
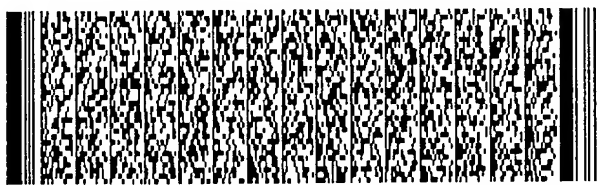
#### 五、發明說明 (6)

11之第一表面 111鈍化 (Passivated) 以提升接合能力，同時為防止該散熱片 11阻礙後續鐳球 17植球作業之進行，該散熱片 11厚度須小於鐳球 17回鐳後之垂直高度。

該導熱膠黏劑 12係由至少一種有機介質 (Organic Vehicle) 及溶媒均勻混合選自銅、銅合金、銀、銀合金等之金屬粉末製成之黏著膠材；藉由該導熱膠黏劑 12將該散熱片 11之第一表面 111黏著至該基板下表面 102以封閉住貫穿開孔 100之一邊開口，並於該散熱片 11第一表面 111與晶片間緊密充填該導熱膠黏劑 12後，藉由充佈有銅、銀等導熱性極佳之金屬粒子之導熱膠黏劑 12亦具有良好的導熱功能，致使晶片運作產生的熱量得以快速通過該導熱膠黏劑 12而傳遞至散熱片 11上。

該第一晶片 13a具有一預設有數鐳墊 130a之作用表面 131a (即佈設有多數電子電路及電子元件之表面) 及一相對之非作用表面 132a，該第一晶片 13a係藉由該導熱膠黏劑 12黏著該晶片非作用表面 132a於該基板 10之上表面 101，並於該第一晶片 13a與散熱片 11間緊密充填該導熱膠黏劑 12，使晶片運作產生的熱量得以快速通過該導熱膠黏劑 12而傳遞至散熱片 11上。

該第一金線 14a係採反向鐳接 (Reverse Wire Bond) 方式電性連結該第一晶片 13a與基板 10，亦即將第一金線 14a之外端 141a先燒球於該基板上表面 101上之鐳墊 (未圖示)，再上引外拉至第一晶片 13a之鐳墊 130a時，將第一金線 14a之內端 142a綴接 (Stitch Bond) 至預設於該鐳墊



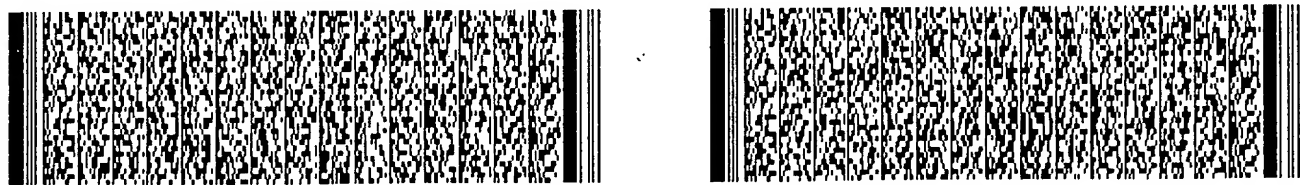
#### 五、發明說明 (7)

130a之鐳接塊 ( Ball Bond, 未圖示 ) , 即完成第一金線 14a之鐳接作業。由於該第一金線 14a係採反向鐳接方式電性連接該第一晶片 13a與基板 10, 故能令第一金線 14a位於第一晶片 13a上方之部份僅略高於該第一晶片 13a之頂面以降低線弧高度, 進而縮短整體封裝件高度。

該膠黏層 15係由環氧樹脂等不導電膠製成, 於第一金線 14a鐳接作業完成後, 在該第一晶片 13a之作用表面上進行塗佈, 以將第二晶片 13b之非作用表面 132b黏接至第一晶片 13a上, 由於該膠黏層 15塗佈方式係完全充填於該第一晶片 13a第二晶片 13b間, 而將位於其間部分之第一金線 14a完全包覆, 使第一金線 14a無碰觸至第二晶片而受損之虞, 同時使疊置於該第一晶片 13a之上的其他晶片無尺寸大小之限制。

該第二金線 14b係於第二晶片 13b黏接至該膠黏層 15上後, 再電性連接該第二晶片 13b作用表面 131b上之鐳墊 130b至基板上表面 101之鐳墊。再以封裝膠體 16包覆該第一晶片 13a、第一金線 14a、第二晶片 13b、第二金線 14b, 與外界維持氣密隔離狀態。最後複數個鐳球 17, 係植佈於與該散熱片 11同側之基板下表面 102, 以供該基板 10電性連接至如印刷電路板之外部裝置。

如第 2圖所示者為本發明第二實施例之具散熱片之半導體封裝件之剖面示意圖。該第二實施例之半導體封裝件 2與前述之第一實施例的結構大致相同, 其不同處在於該散熱片 21之第一表面 211設有一凸部 211a以深入基板貫穿

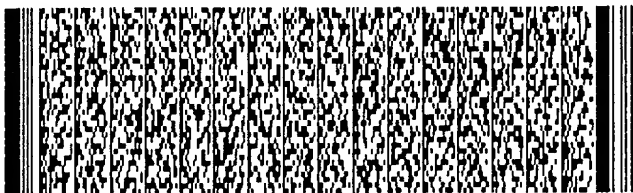


#### 五、發明說明 (8)

開孔 200 中，減少晶片與該散熱片 21 之距離，俾縮短散熱途徑以提升散熱效率。

如第 3 圖所示者為本發明第三實施例之具散熱片之半導體封裝件之剖面示意圖。該第三實施例之半導體封裝件 3 與前述之第二實施例的結構大致相同，其不同處在於該散熱片 31 之第一表面 311 設有多數間隔凸部 311a 深入基板貫穿開孔 300 中，以縮短散熱途徑，同時增加散熱面積，俾有效提升散熱效率。

須知，上述之具體實施例僅係用以例釋本發明之特點及功效，而非用以限定本發明之可實施範疇，在未脫離本發明上揭之精神與技術範疇下，任何運用本發明所揭示內容而完成之等效改變及修飾，均仍應為下述之申請專利範圍所涵蓋。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

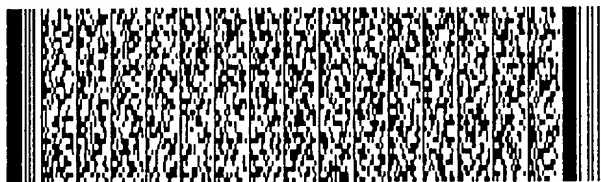
第 1 圖係本發明第一實施例之半導體封裝件之剖面示意圖；

第 2 圖係本發明第二實施例之半導體封裝件之剖面示意圖；

第 3 圖係本發明第三實施例之半導體封裝件之剖面示意圖；以及

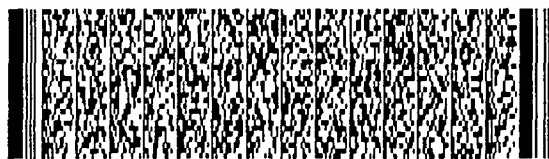
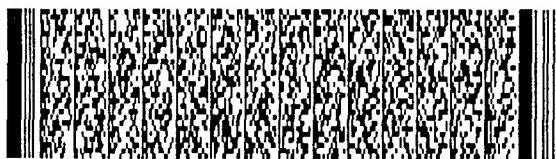
第 4 圖係美國專利第 5,642,261 號之半導體封裝件之剖面示意圖。

1, 2, 3 半導體封裝件	100, 200, 300 貫穿開孔
101 基板上表面	102 基板下表面
11, 21, 31 散熱片	
111, 211, 311 散熱片第一表面	
112 散熱片第二表面	12 導熱膠黏劑
13a 第一晶片	130a, 130b 晶片鉀墊
131a, 131b 晶片作用表面	132a, 132b 晶片非作用表面
14a 第一金線	141a 金線外端
142a 金線內端	13b 第二晶片
14b 第二金線	15 膠黏層
16 封裝膠體	17 鉀球
211a, 311a 凸部	



## 六、申請專利範圍

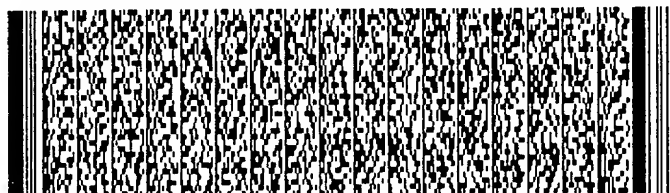
1. 一種具散熱片之半導體封裝件，係包含：
  - 一基板，具有有至少一貫穿開孔；
  - 一散熱片，具有一第一表面及一相對之第二表面，於該散熱片之第一表面上佈妥一導熱膠黏劑，使該散熱片藉之黏接至該基板上用以封閉該基板貫穿開孔之一側開口；
  - 至少一半導體晶片，係藉由一導熱膠黏劑黏置於相對該散熱片之基板貫穿開孔處，並於該晶片與散熱片之間緊密充填該導熱膠黏劑；
  - 複數個第一導電元件，以供該半導體晶片與該基板間形成電性藕接關係；
  - 一封裝膠體，係用以包覆該半導體晶片、複數第一導電元件及部分基板；以及
  - 複數個第二導電元件，係植佈於該散熱片同側之基板上，藉以提供該基板電性導接至外部裝置。
2. 如申請專利範圍第1項之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件係為一球柵陣列式（Ball Grid Array, BGA）半導體封裝件。
3. 如申請專利範圍第1項之半導體封裝件，其中，該散熱片之材質係選自銅、銅合金、銀、銀合金及其他具良好導熱性之金屬所組組群之一者。
4. 如申請專利範圍第1項之半導體封裝件，其中，該散熱片為一金屬薄板。
5. 如申請專利範圍第1項之半導體封裝件，其中，該散熱





#### 六、申請專利範圍

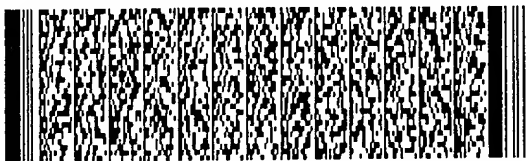
- 片之第一表面於佈膠前先予以黑化 ( Black Oxidation ) 處理，以提升該第一表面與導熱膠黏劑接合能力。
6. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該散熱片之第一表面於佈膠前先予以棕化 ( Brown Oxidation ) 處理，以提升該第一表面與導熱膠黏劑接合能力。
7. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該散熱片之第一表面於佈膠前先予以水平棕化處理，以提升該第一表面與導熱膠黏劑接合能力。
8. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該散熱片之第一表面設有一凸部深入基板貫穿開孔中，縮短晶片與該散熱片之散熱途徑。
9. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該散熱片之第一表面設有多數間隔凸部深入基板貫穿開孔中，以縮短散熱途徑，同時增加散熱面積，俾有效提升散熱效率。
10. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該導熱膠黏劑係由至少一種有機介質 ( Organic Vehicle ) 及溶媒均勻混合金屬粉末製成之黏著膠材。
11. 如申請專利範圍第 10 項之半導體封裝件，其中，該金屬粉末係選自銅、銅合金、銀、銀合金及其他具良好導熱性之金屬粉末所組組群之一者。
12. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該第一導電元件為金線。
13. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該第一



六、申請專利範圍

導電元件係採反向鉚接 ( Reverse Wire Bond) 方式，  
電性連接晶片與基板。

14. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該第二導電元件為鉚球。
15. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該散熱片之厚度須小於該第二導電元件回鉚至基板後之垂直高度。
16. 如申請專利範圍第 1 項之半導體封裝件，其中，該外部裝置為一印刷電路板 ( Printed Circuit Board) 。



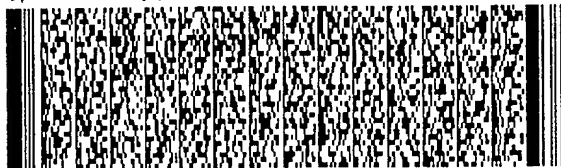
第 1/17 頁



第 2/17 頁



第 2/17 頁



第 3/17 頁



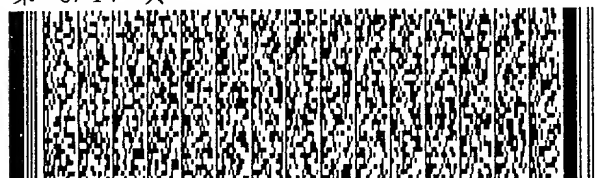
第 4/17 頁



第 5/17 頁



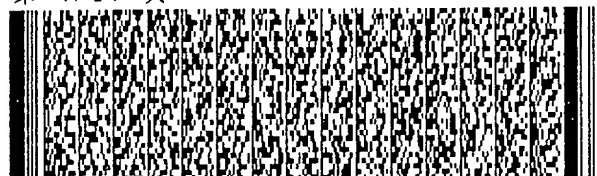
第 6/17 頁



第 6/17 頁



第 7/17 頁



第 7/17 頁



第 8/17 頁



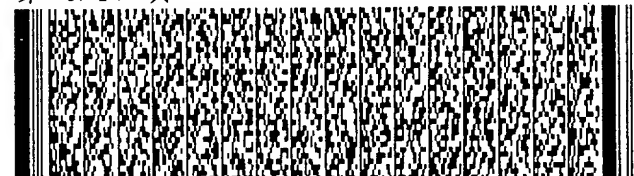
第 8/17 頁



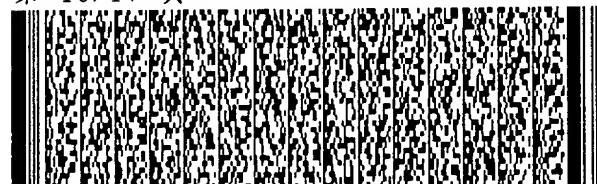
第 9/17 頁



第 9/17 頁



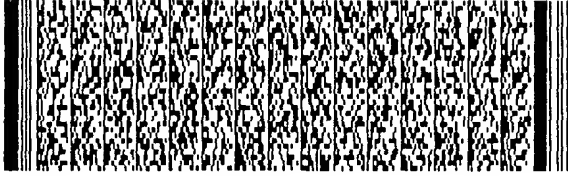
第 10/17 頁



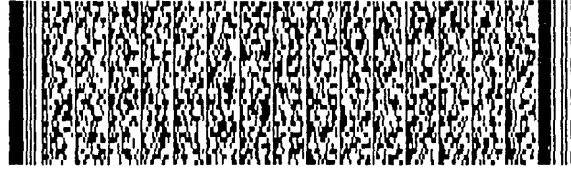
第 10/17 頁



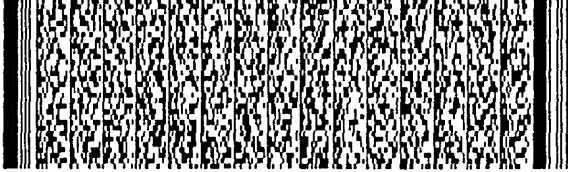
第 11/17 頁



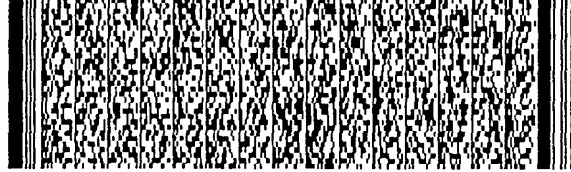
第 11/17 頁



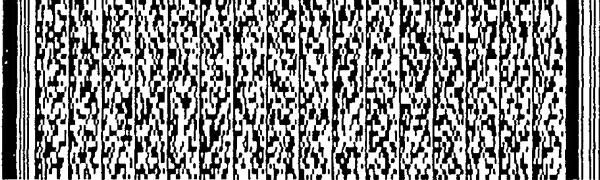
第 12/17 頁



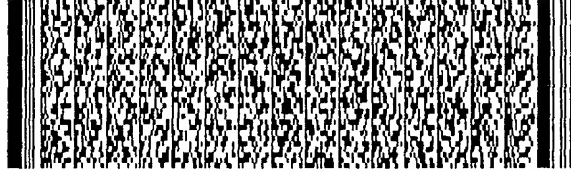
第 12/17 頁



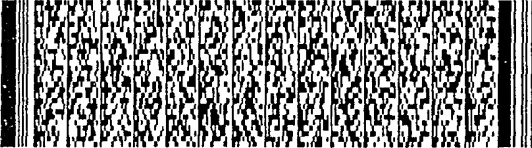
第 13/17 頁



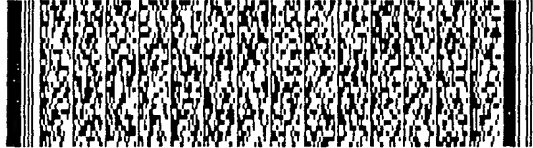
第 14/17 頁



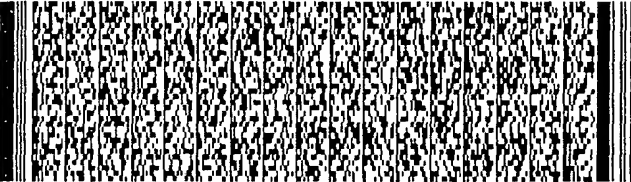
第 15/17 頁



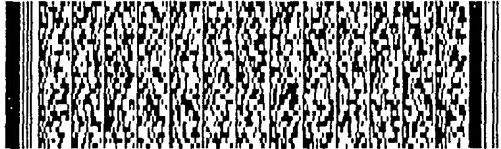
第 15/17 頁



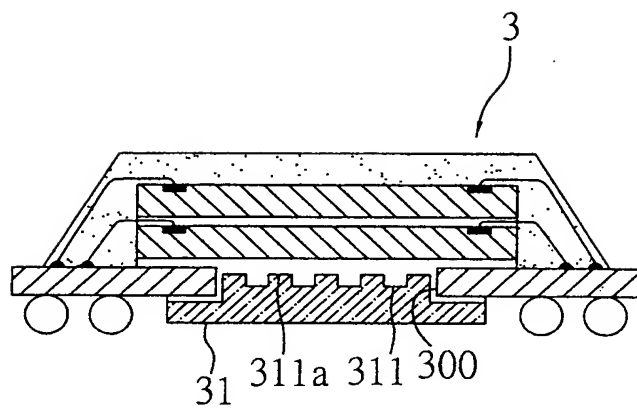
第 16/17 頁



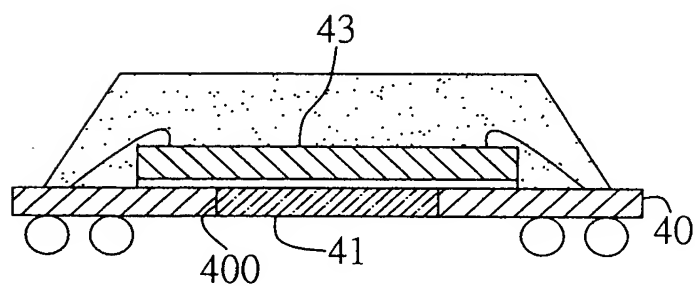
第 17/17 頁







第 3 圖 (代表圖)



第 4 圖